

ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

DERSLER CEPTE



MATEMATİK 9

ÜNİTE	KÜMELER
KONU	- Kümelerde Temel Kavramlar - Kümelerde İşlemler

DERSLER CEPTE 2. SAYI

MATEMATİK 9. SINIF

ISBN 978-975-11-6640-1

Genel Yayın Yönetmeni
Halil İbrahim TOPÇU

Yayın Koordinatörü
Dr. Yasin ELÇİ



ORTAÖĞRETİM
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Yazar Ekibi
Ahmet Salih DOĞAN, Öğretmen
Burak ÖZÇELİK, Öğretmen
Emel PARLITI, Öğretmen
Emre ŞAHİN, Öğretmen
Erdinç SALIK, Öğretmen
Erkan SERT, Öğretmen
Faruk BİLİCİ, Öğretmen
Fatih ÇINAR, Öğretmen
Fatma Pınar ÇINAR, Öğretmen
Filiz ERGÜDER, Öğretmen
Gonca İLTER, Öğretmen
İbrahim BUĞAÇAYIR, Öğretmen
İmdat Kurt, Öğretmen
Mehmet Fatih ÖZDEMİR, Öğretmen
Melike ÖĞÜT, Öğretmen
Meryem SONKAYA, Öğretmen
Mikail DAĞLI, Öğretmen
Neşe DEMİRTAŞ ANAÇ, Öğretmen
Özge Duygu BAYKAL GEDİK, Öğretmen
Özlem OKDEMİR, Öğretmen
Pınar KARAKUYU, Öğretmen
Sümeyye BARDAKÇI BAYRAM, Öğretmen
Şükrüye BOZKURT, Öğretmen
Uğur ATEŞ, Öğretmen
Yunus ÇETİN, Öğretmen
Zübeyde OCAK, Öğretmen
Zühre ŞAHBAZ, Öğretmen
Zülküf KILIÇ, Öğretmen

Dizgi - Tasarım Ekibi
Murat KORLAELÇİ, Öğretmen
Özkan KAYA, Öğretmen
Sena SARIKAYA, Öğretmen



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif ERSOY

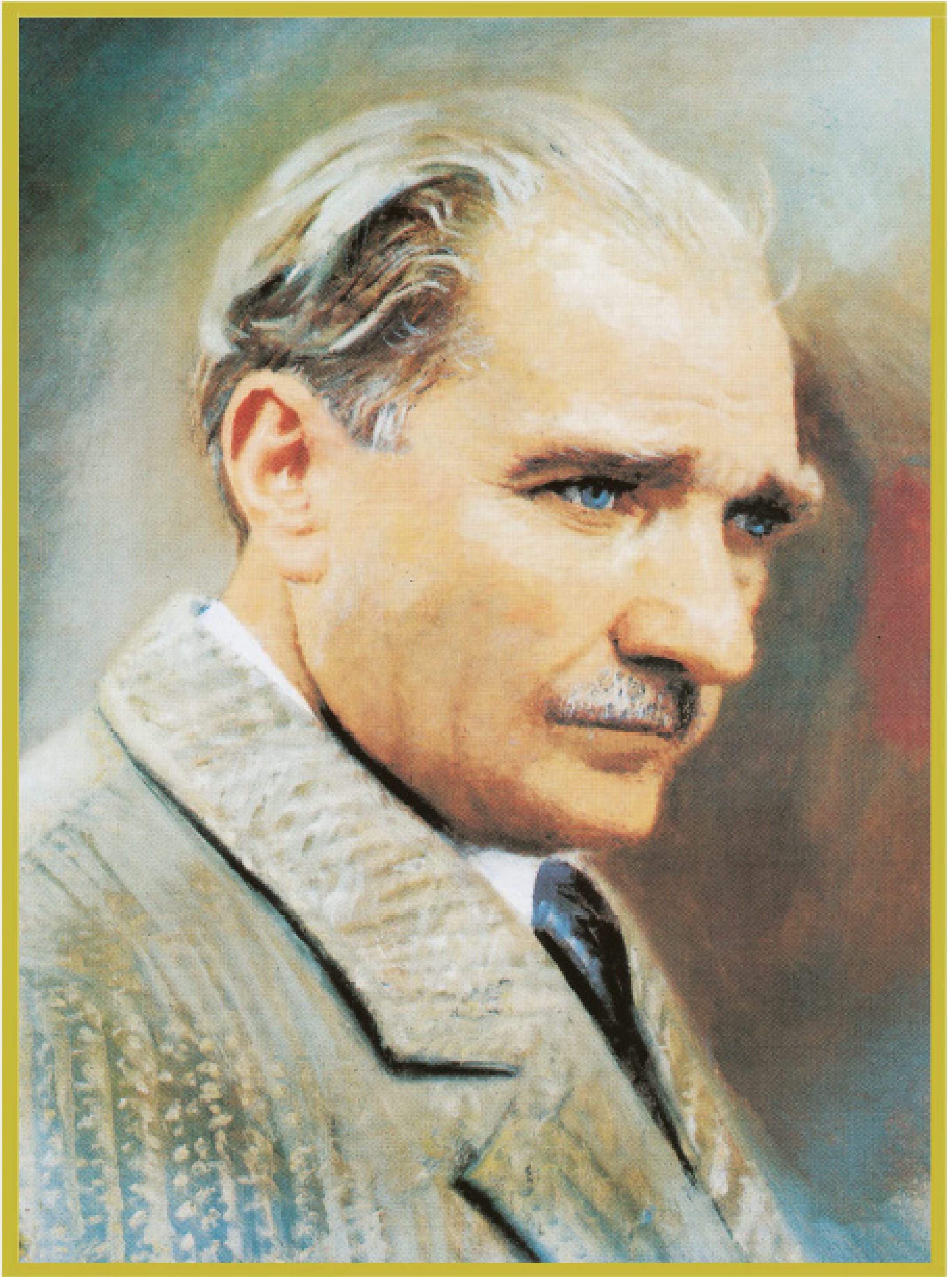
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

Değerli Öğretmenler ve Sevgili Öğrenciler,

Sizler için hazırlanan Dersler Cepte fasiküllerinde tüm derslerdeki aylık konu özetlerini bulacaksınız. Gerek yazılılara hazırlanırken gerek konu tekrarı yaparken Dersler Cepte fasikülündeki konu özetleri size yol gösterecektir. Konu özetlerinin maddeler hâlinde ve görsel ağırlıklı olması bilgilerinizin kalıcı olmasında kolaylık sağlayacaktır. Konu özetlerinin yanında "Hatırlayalım, Kritik Bilgi, Dikkat, Faydalı Linkler, Araştırma, Bir Örnek de Sen Ver, Biliyor Musunuz?, Filozof Der ki, Felsefe Sözlüğü, Haritada Bulalım" gibi bölümlerle konuların en önemli noktalarını ve ilgi çekici yanlarını görmüş olacaksınız. Böylece eğlenirken aynı zamanda da bilgilerinizi pekiştirme fırsatı bulacaksınız.

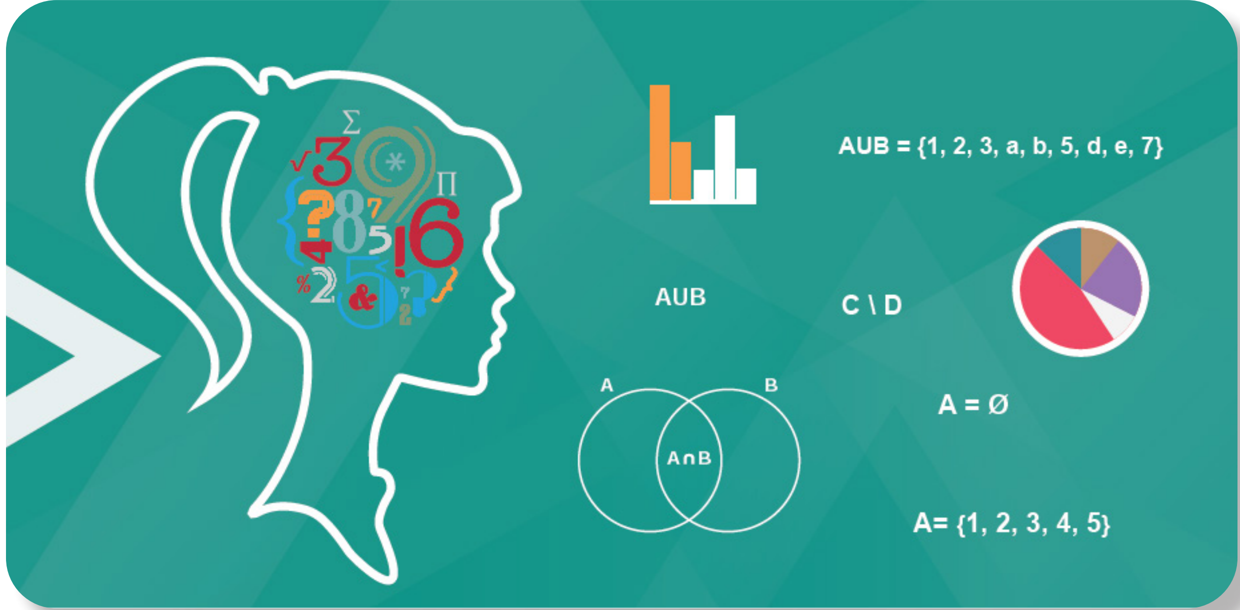
Açık uçlu ve çoktan seçmeli sorularla tekrar ettiğiniz bilgileri kullanabileceksiniz. Karekodlar aracılığıyla çoktan seçmeli soruların video çözümlerini izleyerek sorulara anında dönüt alabileceksiniz. Her konuyla ilgili çıkmış soruların yer alması da üniversiteye hazırlık yolculuğunda sizlere rehberlik edecek ve işlediğiniz konuların ne kadar önemli olduğuna dair fikir verecektir. Ayrıca OGM Materyal web sitesi, yardımcıkaynaklar.meb.gov.tr ve eba.gov.tr adresleri üzerinden fasiküllerimize kolay ulaşma imkânına sahip olacaksınız.

Millî Eğitim Bakanlığı olarak alanında yetkin uzmanlarca titizlikle hazırlanmış ve denetimden geçmiş olan Dersler Cepte fasikülleriyle öğrenci ve öğretmenlere derslerin işlenişi ve tekrarı noktasında katkı sunulması amaçlanmaktadır.

Halil İbrahim TOPÇU
Ortaöğretim Genel Müdürü



Neler Öğreneceğiz?



Bu fasikülde;
- Küme kavramını ve kümenin farklı gösterimlerini, kümeler ve elemanlarının sembollerle nasıl ifade edildiğini,
- Boş küme, evrensel küme, sonlu ve sonsuz küme, alt küme ile eşit küme kavramlarını,
- Kümelerde birleşim, kesişim, fark ve tümleme işlemlerini; ayrık kümeyi, De Morgan kurallarını ve uygulamalarını,
- Kümelerde yapılan işlemler ile sembolik mantıkta kullanılan sembol ve bunları ifade eden işlemler arasındaki ilişkiyi,
- Küme işlemlerini kullanarak günlük hayata ilişkin problemlerin nasıl çözülebildiğini,
- Sıralı ikili kavramını ve uygulamalarını,
- İki ya da daha fazla kümenin kartezyen çarpımı ve özelliklerini, kartezyen çarpım kümesinin düzlemde nasıl gösterildiğini

öğreneceksiniz.

YKS' DE ÇIKMIŞ SORULARIN KONULARA GÖRE DAĞILIMI

Sınıf Düzeyi	Ünite	Konu	2018 TYT	2018 AYT	2019 TYT	2019 AYT	2020 TYT	2020 AYT	2021 TYT	2021 AYT	2022 TYT	2022 AYT	Toplam
9	Mantık	Önermeler ve Bileşik Önermeler	-	4	1	1	-	-	1	1	2	-	10
	Kümeler	Kümelerde Temel Kavramlar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Kümelerde İşlemler	1	-	1	2	1	2	1	1	-	2	11
	Denklemler ve Eşitsizlikler	Sayı Kümeleri	5	1	7	3	5	6	5	4	6	3	45
		Bölünebilme Kuralları	1	-	1	1	1	-	1	-	1	-	6
		1. Dereceden Denklemler ve Eşitsizlikler	1	-	1	1	1	1	3	1	1	-	10
		Üslü İfadeler ve Denklemler	2	-	1	-	1	1	1	1	1	-	8
		Denklemler ve Eşitsizliklerle ilgili Uygulamalar	12	-	14	-	16	-	14	-	16	-	72
	Üçgenler	Üçgenlerde Temel Kavramlar	2	-	1	-	3	2	3	-	3	1	15
		Dik Üçgen ve Trigonometri	2	-	1	-	2	1	1	-	1	-	8
	Veri	Merkezî Eğilim ve Yayılım Ölçüleri	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	3
		Verilerin Grafikle Gösterilmesi	1	-	1	-	1	-	1	-	-	-	4

Yukarıdaki tablo YKS sorularının son beş yıla göre dağılımını göstermektedir. ÖSYM, YKS sorularını bütün kazanımlara ve konulara yönelik belirleyebilir.

Küme Nedir?

İyi tanımlanmış, birbirinden farklı nesneler topluluğuna **küme** denir.
Örneğin "5 ten küçük doğal sayılar" ifadesi iyi tanımlandığı için küme belirtir.
"Bazı çiçekler" ifadesi, kişiye göre farklı gruplar oluşturabileceği için küme belirtmez.

Küme Kavram ve Uygulamalarını Öğrenmek Neden Önemlidir?

- İnsanoğlu, yaşamının her anında hayatını kolaylaştırmak ve yaptığı işlerde zaman kazanmak ister. Bu amaçla sahip olduğu bilgileri veya etrafındaki varlıkları sayma, sıralama, listeleme, gruplandırma ve düzenleme ihtiyacı duyar. Kısacası insanoğlu bilerek veya farkına varmadan nesneleri zihninde kümeleştirmektedir.
- Kümeler, günlük hayatın her aşamasında görülebilir. Nesnelerle ilgili yapılan gruplandırma ya da sınıflandırmalara market, mağaza vb. reyonları, evin odaları ve eşyaları örnek olarak gösterilebilir.



- Günlük hayatın vazgeçilmez bir parçası hâline gelen tablet bilgisayarların ayarlar menüsüne girildiğinde, aynı türden ayarların gruplandırılarak farklı başlıklar altında toplandığı görülür. Örneğin ağ ayarları menüsüne girildiğinde burada ağ ile ilgili kablosuz bağlantı ayarları, mobil veri ayarları ve benzeri ayarlar olduğu görülür. Ses ayarları menüsüne girildiğinde ses ile ilgili tüm ayarların burada toplandığı görülür. Yazılımcıların menüleri bu şekilde gruplandırmalarının amacı aranılan ayarlara kolayca ulaşılmasını sağlamak ve tablet bilgisayarların kullanımını bu şekilde kolaylaştırmaktır.



- Kümelerde işlemler bölümü, cebirsel bir yapı oluşturulmasını sağlar. Bu işlemler ve onların özellikleri sayesinde, kümeler konusu birçok uygulama alanına sahip olup günlük yaşam problemlerinin çözümlerinde etkin bir biçimde kullanılır.



Biliyor musunuz?

On dokuzuncu yüzyıla kadar matematikteki işlemlerde bir birliktelik yoktu. Bu durum, işlemlerin daha düzenli ve kolay yapılmasını engellemekteydi. Matematikte birliktelik sağlama ihtiyacı 19. yüzyılın sonlarına doğru ortaya çıkmıştır. Böylece bu birlikteliği sağlamaya yarayan, doğada her zaman var olan ve uzun yıllar boyunca kullanılmakta olan kümelerin; matematik terimi olarak tanımı 19. yüzyılda yapılmıştır. Dönemin Alman matematikçisi Georg Cantor (Georg Kantor 1845 - 1918); bütün matematik araştırmalarında ve problemlerinde ele alınan nesnelerin kendi aralarında belirli birtakım özelliklere göre gruplanabileceğini, bu durumda anlaşılırlığın ve çözüme yönelik işlem yapmanın daha da kolay olacağını fark etmiştir.


Georg Cantor (1845 -1918)

Kümelerde Eleman Kavramı Nedir?

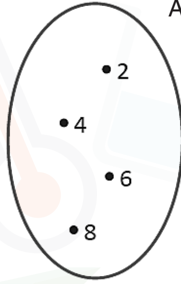
Kümeyi oluşturan nesnelerin veya sembollerin her birine **kümenin elemanları** adı verilir. Kümeler genellikle büyük harflerle gösterilir.
a, A kümesinin elemanı ise bu durum $a \in A$ ile gösterilir ve "a elemanıdır A" diye okunur. a, A kümesinin elemanı değil ise $a \notin A$ şeklinde gösterilir ve bu durum "a elemanı değildir A" diye okunur. $n \in \mathbb{N}$ olmak üzere bir A kümesinin eleman sayısı s(A) = n olarak ifade edilir.

Kümelerin Farklı Gösterimleri Nelerdir?

Kümeler, yaygın olarak üç farklı yolla gösterilir.

I. Liste Yöntemi ile Gösterim
Kümeyi oluşturan bütün elemanların { } parantezinin içerisinde aralarına virgül konularak gösterilmesidir. Örneğin 2, 4, 6, 8 elemanlarından oluşan A kümesi liste yöntemi ile A = { 2, 4, 6, 8 } şeklinde gösterilir. s(A) = 4 tür.

II. Venn Şeması Yöntemi ile Gösterim
Kümeyi oluşturan bütün elemanların kapalı bir eğri içerisinde önüne • konularak gösterilmesidir.
Örneğin 2, 4, 6, 8 elemanlarından oluşan A kümesi Venn şeması yöntemi ile yandaki gibi gösterilir.



III. Ortak Özellik Yöntemi ile Gösterim
Genellikle eleman sayıları çok olan kümelerin gösterilmesinde kullanılır. Kümenin bütün elemanlarının sahip olduğu ortak özelliğin matematiksel veya sözel bir ifade ile gösterilmesidir.
Örneğin 0, 2, 4, 6, 8 elemanlarından oluşan A kümesi ortak özellik yöntemi ile A = { x | x çift rakam } şeklinde gösterilir.



Kritik Bilgi

Kullanılan "|" sembolü "öyle ki" anlamına gelir.
Küme içerisinde kullanılan değişkenin hemen ardından yazılır.
"|" sembolü yerine ":" sembolü de kullanılabilir.

Sonlu ve Sonsuz Küme Ne Demektir?



Bir kümenin elemanları sayılabilir çoklukta ise bu kümeye **sonlu küme**, sonlu olmayan kümelere de **sonsuz küme** denir.
Örneğin,
A = { x | x, asal rakamlar } kümesi liste yöntemi ile gösterilirse A = { 2, 3, 5, 7 } şeklinde yazılır ve sonlu bir kümedir.
B = { x | x, çift doğal sayılar } kümesi liste yöntemi ile gösterilirse B = { 0, 2, 4, … } şeklinde yazılır.
Kullanılan üç nokta verilen ilk elemanlar arasındaki örüntünün sonsuza kadar devam edeceği anlamına gelir. Bu yüzden B kümesi sonsuz bir kümedir.

Boş Küme Ne Demektir?

Elemanı olmayan kümeye **boş küme** adı verilir. Boş küme $\varnothing$ veya { } ile gösterilir. Örneğin, haftanın a harfi ile başlayan günleri kümesine A denilirse haftanın a harfi ile başlayan günleri olmadığından $A = \varnothing$ ve s(A) = 0 olur.



Kritik Bilgi

$B = \{\varnothing\}$ kümesinin elemanı $\varnothing$ olduğundan
s(B) = 1 dir.

Evrensel Küme Ne Demektir?

Üzerinde işlem yapılan, tüm kümeleri içinde bulunduracak şekilde seçilen kümeye **evrensel küme** adı verilir. Evrensel küme E ile gösterilir. Tek rakamlardan oluşan bir A kümesi için evrensel küme olarak rakamlar kümesi seçilebilir. Yani A = { 1, 3, 5, 7, 9 } ise E = { 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 } alınabilir.

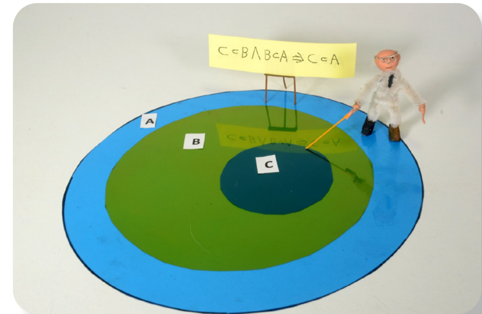
Alt Küme Ne Demektir?

A ve B herhangi iki küme olmak üzere A kümesinin her elemanı aynı zamanda B kümesinin de elemanı oluyor ise A kümesine, **B kümesinin alt kümesi** denir ve $A \subset B$ biçiminde gösterilir. A kümesi B kümesinin alt kümesi iken A kümesi ile B kümesinin elemanlarının aynı olma durumu varsa $A \subseteq B$ biçiminde gösterilir. Bu ifadeler, B kümesi A kümesini kapsar şeklinde de söylenir. $B \supset A$ veya $B \supseteq A$ biçiminde gösterilir. A kümesinin en az bir elemanı, B kümesinin elemanı değil ise A kümesi **B kümesinin alt kümesi değildir** denir ve $A \not\subset B$ biçiminde gösterilir.



Kritik Bilgi

$\varnothing \subseteq A$ (Boş küme her kümenin alt kümesidir.)
$A \subseteq A$ (Her küme kendisinin alt kümesidir.)
$A \subseteq B$ ve $B \subseteq C$ ise $A \subseteq C$ dir.





Faydalı Linkler

TUBİTAK
Bilim Teknik
Kaç Tane Asal Sayı Var?



Alt Küme Sayısı Nasıl Bulunur?

Küme	Küme Eleman Sayısı	Alt Kümeleri	Alt Küme Sayısı
A = { }	s(A) = 0	∅	$1 = 2^0 = 2^{s(A)}$
B = {a}	s(B) = 1	∅ , {a}	$2 = 2^1 = 2^{s(B)}$
C = {a, b}	s(C) = 2	∅ , {a}, {b}, {a, b}	$4 = 2^2 = 2^{s(C)}$
D = {a, b, c}	s(D) = 3	∅ , {a}, {b}, {c}, {a, b}, {a, c}, {b, c}, {a, b, c}	$8 = 2^3 = 2^{s(D)}$

Tablodaki kümeler, eleman sayıları ve alt küme sayıları arasındaki ilişki dikkate alınarak incelendiğinde alt küme sayısının, her zaman kümenin eleman sayısı kadar 2 nin kuvveti alınarak bulunduğu görülür. n elemanlı bir kümenin alt kümelerinin sayısı 2^n şeklinde hesaplanır. n elemanlı bir kümenin kendisi hariç tüm alt kümeleri **öz alt küme** olarak isimlendirilir ve öz alt kümelerinin sayısı $2^n - 1$ ile hesaplanır. Örneğin A = { 2, 3, 5, 7, 11 ,13, 17 } ise s(A) = 7 olup alt küme sayısı $2^7 = 128$, öz alt küme sayısı $2^7 - 1 = 128 - 1 = 127$ olur.

Alt Küme ile İlgili Uygulama Örneği

- **A = { 1, 2, 3, 4, 5 } kümesinin alt kümelerinin kaç tanesinde 3 bulunur?**

  A kümesinden 3 elemanı çıkarılırsa {1, 2, 4, 5} kümesi bulunur. Bu kümenin alt küme sayısı $2^4 = 16$ olur. Her bir alt kümeye 3, eleman olarak eklenirse 3 ün de içinde bulunduğu 16 tane alt küme elde edilir.

- **A = { 1, 2, 3, 4, 5 } kümesinin alt kümelerinin kaç tanesinde 1 ve 5 bulunur?**

  A kümesinden 1 ve 5 çıkarılırsa {2, 3, 4} kümesi bulunur. Bu kümenin alt küme sayısı $2^3 = 8$ olur. Her bir alt kümeye 1 ve 5 elemanları eklenirse 8 tane alt kümede 1 ve 5 elemanı bulunur.

- **A = { 1, 2, 3, 4, 5 } kümesinin alt kümelerinin kaç tanesinde 1 veya 5 bulunur?**

  A kümesinin tüm alt küme sayısı $2^5 = 32$ dir. A kümesinden 1 ve 5 çıkarılırsa {2, 3, 4} kümesi bulunur. Bu kümenin $2^3 = 8$ tane alt kümesi vardır. Bu durumda içinde 1 veya 5 in bulunduğu alt küme sayısı 32 – 8 = 24 olur.

- **A = { 1, 2, 3, 4, 5 } kümesinin alt kümelerinin kaç tanesinde 1 ve 2 birlikte bulunmaz?**

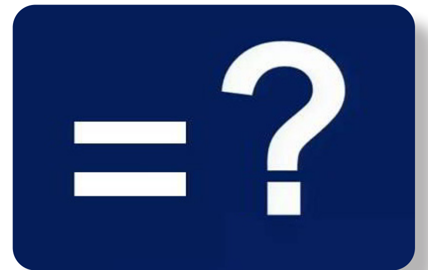
  A kümesinden 1 ve 2 elemanları çıkarılırsa {3, 4, 5} kümesi elde edilir. Bu kümenin alt küme sayısı $2^3 = 8$ olur.

  Bu alt kümelerin her birine 1 eklenirse içinde 1 bulunan alt küme sayısı 8, buna benzer olarak da içinde 2 bulunan alt küme sayısı yine 8 olur. Sonuç olarak içinde 1 ve 2 elemanlarının birlikte bulunmadığı alt küme sayısı 8 + 8 + 8 = 24 olur.

- **A = { 1, 2, 3, 4, 5 } kümesinin alt kümelerinin kaç tanesinde ne 1 ne de 2 bulunur?**

  A kümesinden 1 ve 2 elemanları çıkarılırsa {3, 4, 5} kümesi elde edilir. Bu kümenin alt küme sayısı $2^3 = 8$ olur. Bu alt kümelerde 1 veya 2 eleman olarak bulunmadığından sonuç 8 olarak bulunur.

İki Kümenin Eşitliği Ne Demektir?



Elemanları aynı olan kümelere **eşit küme** denir. A ve B kümelerinin eşitliği A = B ile gösterilir.
A ve B iki eşit küme olmak üzere
- A kümesinin her elemanı B kümesinin de elemanı olduğu için $A \subseteq B$ dir.
- B kümesinin her elemanı A kümesinin de elemanı olduğu için $B \subseteq A$ dır.

Bu durumda A = B iken $A \subseteq B$ ve $B \subseteq A$ dır.
A ve B kümelerinin birbirinden farklı en az bir elemanı varsa **A ile B eşit olmayan kümelerdir** denir ve bu durum $A \neq B$ ile gösterilir.
Örneğin A = { x I x, mutlak değeri 5 ten küçük tam sayılar } ve
B = { x I x, karesi 25 ten küçük tam sayılar } kümelerinin ikisinin de liste biçiminde yazılışı { -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4 } şeklindedir. Bu durumda A = B dir.



Kritik Bilgi

Eşit kümelerin eleman sayıları aynıdır fakat eleman sayıları aynı olan her küme eşit değildir.



Dersi İzleyelim

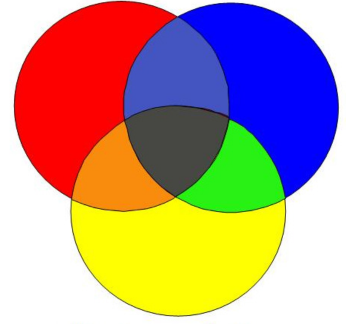
Kümelerde Temel Kavramlar ile İlgili Ders Anlatım Videosu



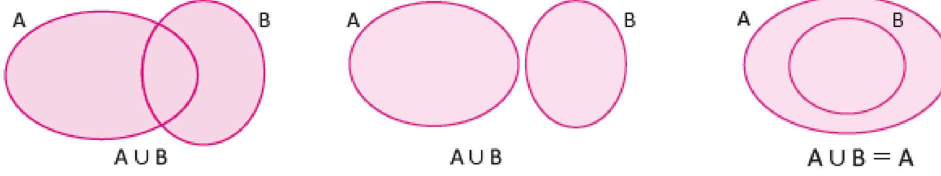
Alt Küme ile İlgili Ders Anlatım Videosu



Kümelerde Birleşim İşlemi



A ve B gibi iki kümenin bütün elemanlarından oluşan kümeye, A ve B kümelerinin **birleşim kümesi** adı verilir. Birleşim işlemi " ∪ " sembolü ile gösterilir.
Birleşim kümesi ortak özellik yöntemi ile $A \cup B = \{ x \mid x \in A \text{ veya } x \in B \}$ şeklinde ifade edilir.
Venn şeması gösterimi aşağıdaki gibidir.



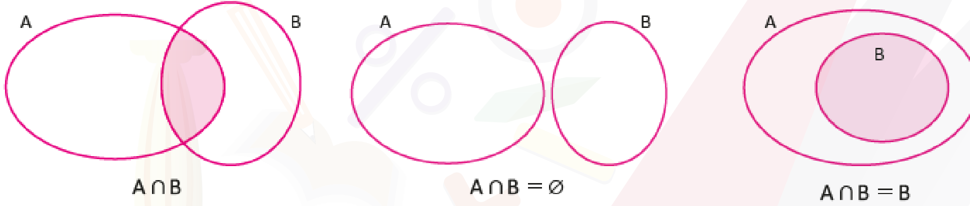
Örneğin; A = { 1, 2, 3, 4, 5 } ve B = { 2, 4, 6, 8 } kümeleri için A ∪ B = { 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 } dir.

Kümelerde Kesişim İşlemi

A ve B gibi iki kümenin tüm ortak elemanlarından oluşan kümeye A ve B kümelerinin **kesişim kümesi** adı verilir. Kesişim işlemi " ∩ " sembolü ile gösterilir.
Kesişim kümesi ortak özellik yöntemi ile $A \cap B = \{ x \mid x \in A \text{ veya } x \in B \}$ şeklinde ifade edilir. Venn şeması gösterimi aşağıdaki gibidir.


Kritik Bilgi

- Herhangi A ve B kümeleri için A ∩ B = ∅ ise A ve B kümelerine **ayrık kümeler** denir.



Örneğin; A = { a, b, c, d, e } ve B = { a, e, i, u } kümeleri için A ∩ B = { a, e } dir.

Kümelerde Birleşim ve Kesişim İşlemlerinin Özellikleri

Herhangi A, B ve C kümeleri için birleşim ve kesişim işlemlerinin özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

∪ ve ∩ İşlemlerinin Özellikleri		
1	Tek Kuvvet Özelliği	A ∪ A = A A ∩ A = A
2	Değişme Özelliği	A ∪ B = B ∪ A A ∩ B = B ∩ A
3	Birleşme Özelliği	(A ∪ B) ∪ C = A ∪ (B ∪ C) (A ∩ B) ∩ C = A ∩ (B ∩ C)
4	Dağılma Özelliği	A ∪ (B ∩ C) = (A ∪ B) ∩ (A ∪ C) A ∩ (B ∪ C) = (A ∩ B) ∪ (A ∩ C)
5	Etkisiz (Birim) Eleman Özelliği	A ∪ ∅ = A A ∩ ∅ = ∅


Dikkat!

- Herhangi A ve B kümeleri için B ⊆ A ise A ∪ B = A ve A ∩ B = B dir.
- A ve B gibi herhangi iki küme için s(A ∪ B) = s(A) + s(B) − s(A ∩ B)dir.
  s(A ∩ B) = ∅ ise s(A ∪ B) = s(A) + s(B) dir.
- A, B ve C gibi herhangi üç küme için
  s(A∪B∪C) = s(A) + s(B) + s(C) − s(A∩B) − s(A∩C) − s(B∩C) + s(A∩B∩C) dir.


Dersi İzleyelim

Kesişim ve Birleşim İşlemleri

Ders Anlatım Videosu

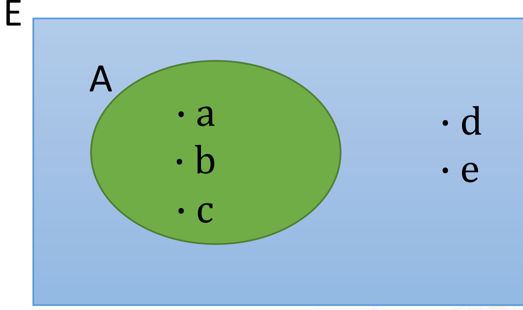


Bir Kümenin Tümleyeni



E evrensel kümesine ait bir A kümesi için A kümesinde bulunmayıp E kümesinde bulunan tüm elemanların oluşturduğu kümeye **A kümesinin tümleyeni** denir ve A' ile gösterilir. A kümesinin tümleyeni A' = { x| x ∉A ve x∈E } şeklinde ifade edilir.

Örneğin; aşağıda verilen Venn şemasına göre A' = { d, e } dir.

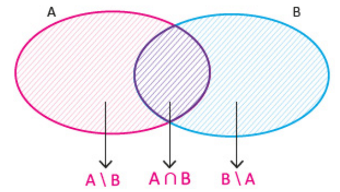


E evrensel küme ve A ⊆ E olmak üzere, tümleme işleminin özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tümleme İşleminin Özellikleri			
1	A ∩ A' = ∅	**6**	A ∪ A' = E
2	E' = ∅	**7**	∅' = E
3	E ∩ A = A	**8**	E ∪ A = E
4	(A')' = A	**9**	De Morgan Kuralları (A ∩ B)' = A' ∪ B' (A ∪ B)' = A' ∩ B'
5	A⊆B ise B'⊆A'		

Kümelerde Fark İşlemi

A ve B iki küme olsun. A kümesinde olup B kümesinde olmayan elemanların oluşturduğu kümeye (yalnız A da olan elemanların oluşturduğu kümeye) **A fark B kümesi** adı verilir, A – B veya
A \ B ile gösterilir. A fark B kümesi A – B = A \ B = { x| x∈A ve x∉B } şeklinde ifade edilir.
Örneğin A = { a, b, c, d, e } ve B = { d, e, f, g } kümeleri için A \ B = { a, b, c } ve B \ A = { f, g } dir.



Yandaki taralı alanlar incelendiğinde s(A ∪ B) = s(A \ B) + s(B \ A) + s(A∩B) olduğu görülür.
Herhangi A ve B kümeleri için fark işleminin özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Fark İşleminin Özellikleri			
1	A – A = ∅	**5**	E – A = A'
2	A – ∅ = A	**6**	A – E = ∅
3	∅ – A = ∅	**7**	A – B ≠ B – A
4	A – B = A∩B'	**8**	B – A = B∩A'

 **Dersi İzleyelim**

Tümleme ve Fark İşlemleri

Ders Anlatım Videosu





Faydalı Linkler

TUBİTAK
Bilim Teknik
Güneş Sistemi



Kümeler ile Sembolik Mantık Kuralları Arasında Nasıl Bir İlişki Vardır ?

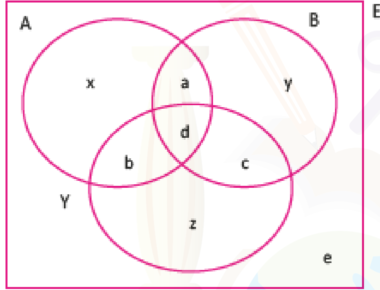
Kümeler ve sembolik mantık arasındaki ilişkilerden bazıları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Sembolik Mantık ile Gösterim	0	1	$\wedge$	$\vee$	Değil (')	$\equiv$
Küme İşlemleri ile Gösterim	$\varnothing$	E	$\cap$	$\cup$	Tümleyen (')	=

Sembolik Mantık ile Gösterim	Küme İşlemleri ile Gösterim
$(p')' \equiv p$	$(A')' = A$
$p \wedge p' \equiv 0$	$A \cap A' = \varnothing$
$1 \wedge 0 \equiv 0$	$E \cap \varnothing = \varnothing$
$p \vee p' \equiv 1$	$A \cup A' = E$
$p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$	$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
$(p \wedge q)' \equiv p' \vee q'$	$(A \cap B)' = A' \cup B'$

Küme İşlemleri Yardımıyla Problem Çözümü

Şimdiye kadar küme işlemleriyle ilgili öğrenilen özellikler, çeşitli problemlerin çözümünde kullanılabilir. Küme problemlerinin çözümü için aşağıdaki örneği incelemeniz faydalı olacaktır.



A: Arpa ekilen illerin kümesi

B: Buğday ekilen illerin kümesi

Y: Yulaf ekilen illerin kümesi

E: Evrensel küme

Şekildeki küçük harfler bulundukları bölgenin eleman sayısını ifade etmektedir.

İstenilen sözel ifadeye karşılık gelen sayısal gösterimler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

İstenilenin Sözel Anlatımı	Sayısal Olarak Gösterimi	İstenilenin Sözel Anlatımı	Sayısal Olarak Gösterimi
Arpa ekilen iller	a + b + d + x	Yalnız bir ürün ekilen iller	x + y + z
Buğday ekilen iller	a + c + d + y	Yalnız iki ürün ekilen iller	a + b + c
Yulaf ekilen iller	b + d + c + z	En çok bir ürün ekilen iller	x + y + z + e
Yalnız buğday ekilen iller	y	En az bir ürün ekilen iller	a + b + c + d + x + y + z
Arpa ve buğday ekilen iller	a + d	Hiç ürün ekilmeyen iller (nadasa bırakılan iller)	e
Her üç ürünün de ekildiği iller	d	En az iki ürün ekilen iller	a + b + c + d
Buğday ekilip yulaf ekilmeyen iller	a + y	En çok iki ürün ekilen iller	a + b + c + e + x + y + z
Arpa veya buğday ekilen iller	a + b + c + d + x + y	Yulaf ekilmeyen iller	a + e + x + y


Dersi İzleyelim

Kümelerde Uygulamalar

Ders Anlatım Videosu





Faydalı Linkler

TUBİTAK
Bilim Teknik
Açık Kümeler



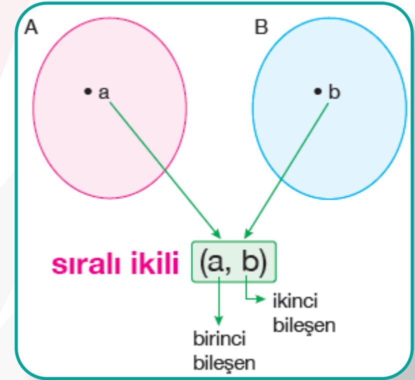
Kartezyen Çarpım Nedir?



Binlerce yıllık geçmişi olan satranç oyunu 8x8 lik kare bir alan üzerinde oynanır.
Bir satranç tahtası üzerinde yatay doğrultuda "a" dan "h" ye kadar 8 harf, düşey doğrultuda ise "1" den "8" e kadar rakamlar sıralanmıştır. Tahta üzerindeki bir taşın konumu bir harf ve bir rakamın art arda yazılmasıyla belirlenir. Örneğin oyunun açılışında beyaz şahın konumu E1 dir. Bu gösterim yöntemiyle günlük hayatta birçok kez karşılaşılır. Sinema salonundaki koltuğunuzun yeri, yaşadığınız şehrin konumu, bir apartman dairesinin kat ve kapı numarası bu gösterime birer örnektir.

Sıralı İkili

Boş olmayan A ve B kümeleri verilsin. A kümesinin bir a elemanı ile B kümesinin bir b elemanı alınarak oluşturulan (a, b) biçimindeki yeni eleman, bir **sıralı ikili** (ya da kısaca ikili) olarak adlandırılır. (a, b) ikilisinde a elemanına **birinci bileşen**, b elemanına ise **ikinci bileşen** denir.



Sıralı İkililerin Eşitliği

(a, b) ve (c, d) sıralı ikilileri birbirine eşit ise bu durum (a, b) = (c, d) biçiminde gösterilir. Bu eşitlikte a = c ve b = d dir.

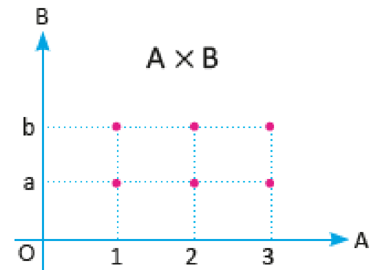
İki Kümenin Kartezyen Çarpımı

A ve B kümeleri boş kümeden farklı olmak üzere birinci bileşeni A kümesinden, ikinci bileşeni B kümesinden alınarak oluşturulan tüm sıralı ikililerin kümesine **A kartezyen çarpım B kümesi** denir ve A x B ile gösterilir. A x B kümesinin ortak özellik yöntemi ile gösterimi
A x B = { (a, b) | a ∈ A ve b ∈ B } dir.
Örneğin; A = { a, b, c } ve B = { 3, 4 } kümeleri için A x B = { (a, 3), (a, 4), (b, 3), (b, 4), (c, 3), (c, 4) } ve
B x A = { (3, a), (3, b), (3, c), (4, a), (4, b),(4, c) } şeklindedir.

Kartezyen Çarpımın Grafiği Nasıl Çizilir ?

Grafiğin dik koordinat sisteminde gösterimi AxB kümesini oluşturan sıralı ikililerin birinci bileşenleri x ekseni üzerinde, ikinci bileşenleri ise y ekseni üzerinde bulunur. x eksenindeki bileşenlere düşey ve kesikli, y eksenindeki bileşenlere yatay ve kesikli doğrular çizilip kesiştiği noktalar işaretlenir. Bu şekilde elde edilen noktaların oluşturduğu grafik AxB nin grafiğidir.

Örneğin; A = { 1, 2, 3 } ve B = { a, b } kümeleri için A x B = { (1, a), (1, b), (2, a),(2, b), (3, a), (3, b) } kartezyen çarpım kümesinin grafiği yandaki gibidir.





Dikkat!

- A ve B birbirinden farklı iki küme ise AxB ≠ BxA olur. Kümeler yer değiştirdiğinde farklı sıralı ikililer oluşacağı için kartezyen çarpımları da birbirinden farklı kümeler oluştururlar.
- A x ∅ = ∅ x A = ∅ olur. Boş kümenin herhangi bir elemanı olmadığı için kartezyen çarpımının sonucu da yine boş küme bulunur.
- A ve B herhangi iki küme olmak üzere s(A) = a ve s(B) = b ise s(A x B) = a · b olur.



Dersi İzleyelim

Kartezyen Çarpım

Ders Anlatım Videosu



Gönül Öğretmen, danışmanı olduğu sinema kulübündeki öğrencilerine bir kısa film çekme görevi vermiştir.
Bu göreve başlarken iş bölümü konusunda öğrencilerine aşağıdaki yönergeyi iletmiştir:

- Kulüpteki öğrenciler arasından biri senaryo ekibi, biri çekim ekibi ve diğeri oyuncu ekibi olmak üzere üç ekip oluşturulacaktır.
- 10. sınıftaki öğrenciler çekimden sorumlu ekipte yer alacaktır.
- Erkek öğrencilerin tümüne oyuncu ekibinde görev verilecektir.
- 11. sınıftaki öğrenciler senaryo ekibinin bir elemanıdır.
- Her üç ekipte de yer alacak olanlar 9. sınıftaki kız öğrencilerdir.
- Kulüp listesindeki her öğrenci en az bir ekipte görev almak zorundadır.

Aşağıda sinema kulübündeki öğrencilerin isimlerinin ve sınıflarının yazılı olduğu liste verilmiştir.

İsim	9. Sınıf	10. Sınıf	11. Sınıf
Barış		✓	
Çiğdem	✓		
Duygu			✓
Ecem	✓		
Melike			✓
Nurcan		✓	
Pınar		✓	
Raziye			✓
Selim	✓		
Taner			✓
Volkan		✓	
Yasin			✓
Zekiye		✓	

Yukarıda verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

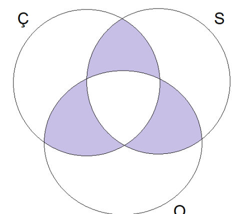
1. Yalnız bir ekipte görevli olan öğrenci sayısını bulunuz.

2. En az iki ekipte görevli olan öğrencilerin isimlerini yazınız.

3. En çok iki ekipte görev alan öğrencilerin sayısını bulunuz.

4. Çekim yapan veya oyunculardan oluşan ekiplerde yer alıp senaryo ekibinde yer almayan öğrencilerin isimlerini yazınız.

5. Çekimden sorumlu olan öğrencilerin kümesi Ç, senaryodan sorumlu öğrencilerin kümesi S ve oyunculardan oluşan öğrencilerin kümesi O olmak üzere yandaki Venn şeması gösteriminde boyalı bölgeyi matematiksel olarak ifade ediniz. Bu bölgede yer alan öğrencilerin isimlerini yazınız.



1. Aşağıdaki ifadelerden hangisi bir küme belirtmez?

A) Haftanın P harfi ile başlayan günleri

B) 10'dan küçük asal sayılar

C) Karesi 0'dan küçük olan tam sayılar

D) Apartmanımızdaki nazik insanlar

E) Türkiye'ye komşu ülkeler



2. A kümesinin elemanlarıyla oluşturulabilecek alt küme sayısı 8^{2n}, B kümesinin elemanlarıyla oluşturulabilecek alt küme sayısı 4^{n+2}, $A \cup B$ kümesinin elemanlarıyla oluşturulabilecek alt küme sayısı 16^{2n} dir.

Buna göre $A \cap B$ kümesinin öz alt küme sayısı kaçtır?

A) 63 B) 31 C) 15 D) 7 E) 3



3. A = {2,3,4,5,6,7,8,9}, B = {2,5,7} **ve** C = {3,4,5} **olduğuna göre A kümesinin alt kümelerinden kaç tanesi B kümesini kapsar ancak C kümesini kapsamaz?**

A) 24 B) 25 C) 26 D) 27 E) 28



4. Bir toplulukta yer alan kişilerin isimleriyle ilgili aşağıdaki kümeler oluşturuluyor.
A harfi ile başlayan isimler kümesi A,
N harfi ile biten isimler kümesi B,
İçinde L harfi olan isimler kümesi C
ile gösterilmektedir.

Buna göre aşağıdaki isimlerden hangisi $(A \cap B) \setminus C$ kümesinde yer alır?

A) ATALAY

B) AYLİN

C) ASLAN

D) ADNAN

E) ALAATTİN



5. A **ve** B **kümeleri** E **evrensel kümesinin alt kümeleri olmak üzere,** $(A \cap B')' \cap B$ **kümesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?**

A) A B) B C) $A \cap B$ D) $B \setminus A$ E) $A \setminus B$



6. $A = (-\infty, 3]$, $B = [-2, 6)$ ve $C = (-7, 4]$ **olduğuna göre** $(A \cap B)' \cap C$ **ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?**

A) $(-7, -2)$ B) $(3, 4)$ C) $[-7, 2)$

D) $(-7, -2) \cup (3, 4]$ E) $[-7, 2) \cup (3, 4]$



7. $A = \{ x \mid x < 650, x \in \mathbb{Z}^+ \}$ **kümesinin elemanlarından kaç tanesi 6 ya tam bölünür, 4 e bölünmez?**

A) 54 B) 64 C) 96 D) 108 E) 124



8. Aşağıdaki tabloda kullanılan araçların ehliyet sınıfları verilmiştir.

Araç	Sınıfı
35 KW üzeri Motosiklet	A
Otomobil ve Kamyonet	B
Kamyon ve Çekici	C

30 kişilik bir grupta herkesin B sınıfı ehliyeti vardır.
A sınıfı ehliyeti olan 14, C sınıfı ehliyeti olan 9, hem A hem de C sınıfı ehliyeti olan 3 kişi olduğuna göre yalnız B sınıfı ehliyeti olan kaç kişi vardır?

A) 3 B) 6 C) 10 D) 11 E) 13



9. Bir sınıftaki öğrencilerin 14 ünün saç rengi sarıdır. Sarı saçlı olanların 4 ü erkektir. Sarı saçlı olmayan kız öğrencilerin sayısı, sarı saçlı olmayan erkek öğrencilerin sayısının 2 katından 1 fazladır.

Sınıf mevcudu 30 olduğuna göre sınıfta kaç tane sarı saçlı olmayan erkek öğrenci vardır?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 6 E) 7



10. 10 kişilik bir grup A ve B firmalarının hazırladığı çikolataları test edeceklerdir. Her katılımcı en az bir çikolata test edecektir. Daha sonra 1 ile 5 puan arasında değerlendirme yapacaklardır.

Yalnız A çikolatasını, yalnız B çikolatasını ve her ikisini de test edenlerin bulunduğu grupta her ikisini test eden kişi sayısı, grup sayısının beşte biridir. Her iki çikolatayı test eden kişiler çikolatalara 2 puan üzerinden puanlar vermiştir.

Bu durumda A çikolatası en fazla kaç puan almıştır?

A) 28 B) 35 C) 39 D) 44 E) 48



11. Bir okuldaki öğrencilerin % 80 i Çanakkale'de düzenlenen 18 Mart Çanakkale Şehitlerini Anma Programı' na katılacaktır.

Okuldaki öğrencilerin %80 i erkek olduğuna göre bu programa katılan öğrencilerin en az yüzde kaçı erkektir?

A) 40 B) 50 C) 60 D) 75 E) 80



12. $A = \{ x \mid -1 \leq x < 3,\ x \in \mathbb{Z} \}$

$B = \{ y \mid 3 < y < 12,\ y \text{ asal sayı} \}$

$C = \{ z \mid z < 7,\ z \in \mathbb{N} \}$

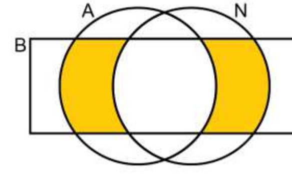
olduğuna göre $s[(A \cup C) \times (B - C)]$ **kaçtır?**

A) 12 B) 13 C) 14 D) 15 E) 16



2018 TYT

13. Aşağıdaki Venn şemasında A harfi ile başlayan isimler kümesi A, N harfi ile biten isimler kümesi N, 5 harfli isimler kümesi B ile gösterilmiştir.



Buna göre,

K = { AÇELYA, AHMET, AYSUN, BEREN, KENAN, NERMİN }

kümesinin elemanlarından kaç tanesi şekildeki boyalı bölgeler ile gösterilen kümenin elemanıdır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5



2019 AYT

14. A ve B rakamlardan oluşan boştan farklı birer küme olmak üzere,

$A \cap B = A \cap \{0, 2, 4, 6, 8\}$

eşitliği sağlanıyorsa A kümesine B kümesinin ortakesişim kümesi denir.

A kümesi, $B = \{1, 2, 3, 4\}$ **kümesinin ortakesişim kümesi olduğuna göre, kaç farklı A kümesi vardır?**

A) 3 B) 7 C) 15 D) 31 E) 63



2020 TYT

15. Ayla ve Berk'in her birinin 11 tane rakamdan oluşan telefon numaralarındaki bazı rakamlar aşağıdaki gibi verilmiştir.

Ayla → 05** ***72 35
Berk → 05** ***94 15

Elemanları, Ayla'nın telefon numarasındaki rakamlardan oluşan küme A; Berk'in telefon numarasındaki rakamlardan oluşan küme B olmak üzere,

$s(A) = 9$

$s(B) = 6$

olduğu biliniyor.

$A \cap B = \{0, 1, 4, 5, 6\}$ **olduğuna göre,** $A \setminus B$ **kümesindeki elemanların değerleri toplamı kaçtır?**

A) 18 B) 20 C) 21 D) 26 E) 27



2020 AYT

16. A, B ve C kümeleriyle ilgili

{ (1,2), (2, 3), (3, 4) } $\subseteq$ A x B

{ (1,2), (3, 4), (4, 2), (4, 4) } $\subseteq$ A x C

olduğu biliniyor.

Buna göre,

I. A ∩ B kümesi en az 3 elemanlıdır.

II. A ∩ C kümesi en az 3 elemanlıdır.

III. B ∩ C kümesi en az 3 elemanlıdır.

ifadelerinden hangileri her zaman doğrudur?

A) Yalnız I   B) Yalnız II   C) Yalnız III

D) I ve II   E) I ve III



2020 AYT

17. Her elemanı bir pozitif tam sayı olan bir kümenin eleman sayısı, bu kümenin en küçük elemanının değerinden bir fazla ise bu kümeye geniş küme denir.

A, B ve C geniş kümeler olmak üzere,

A ∪ B ∪ C = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}

A ∩ B = {3}

1 ∈ A

6 ∈ B

olduğu biliniyor.

Buna göre, C kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) {1, 2}   B) {3, 4, 8, 9}   C) {3, 5, 7, 8}

D) {4, 5, 6, 7, 8}   E) {4, 5, 7, 8, 9}



2021 TYT

18. Harflerden oluşan ve eleman sayıları 9 olan A ve B kümelerinin elemanları kullanılarak

- asker,
- ressam,
- akademisyen

kelimelerinden ikisi A ∩ B kümesinin elemanlarıyla, diğeri ise A ∪ B kümesinin elemanlarıyla yazılabilmektedir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi A kümesindeki harflerle kesinlikle yazılamaz?

A) şair   B) hekim   C) memur

D) sanatçı   E) sekreter



2021 AYT

19. a ve b birer rakam olmak üzere,

A = {5, 6, 7, 8, 9}

B = {1, 4, 5, 7}

C = {a, b}

kümeleri veriliyor.

(A ∪ C) x (B ∪ C)

kartezyen çarpımının eleman sayısı 28 **olduğuna göre,** a + b **toplamı kaçtır?**

A) 5   B) 6   C) 8   D) 9   E) 11



2022 TYT

20. a bir tam sayı olmak üzere,

B = {2, 4, 8, a}

kümesinin her bir elemanı 2 ile çarpılarak dört elemanlı yeni bir küme elde ediliyor.

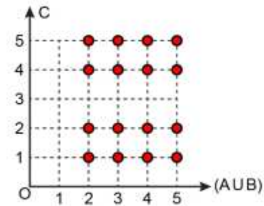
Bu iki kümenin kesişim kümesi 3 elemanlı olduğuna göre, a'nın alabileceği değerler toplamı kaçtır?

A) 12   B) 15   C) 17   D) 20   E) 21



2022 AYT

21. A, B ve C kümeleri için s(A) = 3 ve s(B) = 3 olmak üzere, dik koordinat düzleminde (A ∪ B) x C kartezyen kümesinin grafiği şekilde gösterilmiştir.



Buna göre, C x (A ∩ B) **kartezyen kümesinin eleman sayısı kaçtır?**

A) 4   B) 6   C) 8   D) 10   E) 12



Açık Uçlu Soru Cevapları

1. Yalnız bir ekipte görev alan öğrenci sayısı 7'dir.
2. En az iki ekipte görevli olan öğrenciler Barış, Volkan, Çiğdem, Ecem, Taner ve Yasin'dir.
3. En çok iki ekipte görev alan 11 öğrenci bulunmaktadır.
4. Çekim yapan veya oyuncu ekibinde yer alan ancak senaryo ekibinde bulunmayan öğrenciler Nurcan, Pınar, Zekiye, Barış, Volkan ve Selim'dir.
5. Venn şemasında gösterilen boyalı bölge matematiksel olarak

   $[(Ç \cap S) - O] \cup [(Ç \cap O) - S] \cup [(S \cap O) - Ç]$

   biçiminde ifade edilebilir. Boyalı bölgede yer alan isimler Barış, Volkan, Yasin ve Taner'dir.

Çoktan Seçmeli Soru Cevapları

1. D	2. C	3. A	4. D	5. B	6.D	7. A	8. C	9. C	10. C	11. D
12. E	13. C	14. E	15. B	16. A	17. E	18.D	19. A	20. C	21. C	

 **Konu Özeti** — Konuyla ilgili kısa ve öz bilgiler

 **Açık Uçlu Sorular** — Konuyla ilgili ufkunuzu açacak sorular

 **Çoktan Seçmeli Sorular** — Konuyla ilgili çoktan seçmeli testleri

 **Neler Öğreneceğiz?** — Fasikülde hangi konuların öğrenildiği

 **Hatırlayalım** — Konuyla ilgili önceki bilgiler

 **Araştırma** — Konuyla ilgili detaylı bilgiye ulaşmanız için ödevler



Faydalı Linkler — Konuyla ilgili yararlanılabilecek web siteleri

 **Kritik Bilgi** — Fasikülde geçen konuyla ilgili en önemli bilgi

 **Bir Örnek de Sen Ver** — Konuyla ilgili sizden gelen örnekler

 **Biliyor musunuz?** — Konuyla ilgili çarpıcı bilgiler

 **Filozof Der ki** — Filozofların konuyla ilgili söylediği önemli sözler

 **Felsefe Sözlüğü** — Felsefe ile ilgili kavramlar

 **Haritada Bulalım** — Konuyla ilgili özellikleri haritada işaretleme

 **Dersi İzleyelim** — Konuyla ilgili konu anlatım videoları

 **Dikkat!** — Fasikülde karıştırılmaması gereken bilgiler